



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, FOTOPROTETORA E COMPOSIÇÃO **QUÍMICA DE *Cereus jamacaru* (MANDACARU)**

Paula Iasmim Sena Carneiro¹; Angelica Maria Lucchese²

1. Paula Iasmim Sena Carneiro, PROBIC/UEFS, FARMACIA, e-mail: paulaiasmim22@gmail.com

2. Angelica Maria Lucchese, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: anlucc@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: fotoprotetor; antioxidante; cromatografia.

INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma exclusivo brasileiro, possui área cobrindo 11% do território nacional (Brasil, 20--). Uma das suas famosas famílias de vegetais, a família Cactaceae, apresenta mais de 125 gêneros e 2.000 espécies, tendo como um dos componentes principais a espécie *Cereus jamacaru* DC (mandacaru) utilizado tanto como decoração quanto alimento para gado em períodos de seca (Silva et al., 2019). O mandacaru também é largamente utilizado por suas propriedades medicinais, em formato de chás e decoctos (Silva et al., 2019) para casos de distúrbios renais, ação anti-inflamatória, dentre outros. (Messias et al., 2009). Tendo em vista as informações acerca da aplicação terapêutica de *Cereus jamacaru* e seu potencial dentro da indústria farmacêutica, percebe-se a necessidade de uma maior investigação fitoquímica dos seus metabólitos, assim como potencial biológico. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a atividade fotoprotetora e antioxidante das raízes da espécie (extrato bruto e frações), conteúdo de fenólicos e flavonóides totais, e isolar metabólitos da fração mais promissora

METODOLOGIA

Preparação do Material Vegetal

As raízes secas e trituradas de *Cereus jamacaru* (coletadas no município de Riachão do Jacuípe- BA em janeiro de 2023) já estavam armazenadas no Laboratório de Química de Produtos Naturais e Bioativos (LAPRON), na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), sob refrigeração (3°C). O acesso ao patrimônio genético foi cadastrado na plataforma do SisGen sob o código A7E87D6.

Obtenção do Extrato metanólico bruto e suas frações

O material foi submetido à maceração exaustiva com metanol, em 3 extrações consecutivas e intervalo de 5 dias (250 g de material/L de solvente). O solvente foi removido por rotaevaporação, obtendo-se o extrato bruto, que foi submetido à partição líquido- líquido com clorofórmio, gerando as frações clorofórmicas e hidrometanólicas.

Avaliação de Atividade Biológica

Análise de atividade fotoprotetora

A atividade fotoprotetora foi avaliada por análise da faixa mínima de absorção nos comprimentos de onda e cálculo do Fator de Proteção Solar (FPS) (Oliveira Júnior et al., 2013). Foi feita uma varredura em espectrofotômetro entre os comprimentos de 260 a 400 nm, com intervalos de 5 nm, para verificar a máxima absorção na região ultravioleta. O FPS das amostras foi calculado conforme Mansur et al. (1986), e a relação UVA/UVB foi calculada e analisada de acordo com Sistema Boot's Star Rating (Velasco et al. 2011).

Análise da atividade antioxidante

A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos de sequestro do DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) a 517 nm (Brand-Williams, Cuvelier e Berset, 1995), e de inibição do ABTS (ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzenotiazolina-6-sulfônico) a 734 nm, (Re et al., 1999). Os resultados foram comparados com uma curva de calibração feita com Trolox (controle positivo) e expressos em μmol de Trolox/g de amostra (extrato ou fração), com equações $y = -0,0061x + 0,6264$ para DPPH e $y = -0,169x + 0,672$ para ABTS

Determinação do conteúdo de flavonóides totais

Foi realizada por complexação com cloreto de alumínio e ácido acético (Banov et al., 2006). A leitura de absorbância foi feita com $\lambda = 425$ nm, e resultados expressos em g equivalentes a quercetina (EQ), conforme curva de equação de reta $y = 0,0251x + 0,0293$.

Determinação do conteúdo de fenólicos totais

Foi utilizado o método de Folin, segundo Wu et al. (2022). A análise foi realizada em espectrofotômetro, com leitura a 750 nm. O conteúdo de fenólicos foi expresso em mg equivalentes a ácido gálico (EAG), conforme a curva de calibração com equação de reta $y = 0,0029x - 0,0074$.

Ensaio cromatográficos

O extrato bruto e frações foram submetidas a Cromatografia de Camada Delgada (CCD), utilizando-se placas de Sílica gel 60 e sistema binário de solventes, segundo Wagner e Badt (1996). As placas foram reveladas com reagentes para identificação de classe de metabólitos (terpenos, esteroides, alcaloides, cumarinas e compostos fenólicos). Em trabalhos anteriores, FC foi submetida a etapas prévias de Cromatografia de adsorção de Coluna (CC), obtendo-se grupos mais purificados que foram selecionados para dar prosseguimento ao estudo. Foram utilizadas colunas de vidro na posição vertical, com tamanho adaptado à massa de amostra, empregando como adsorvente sílica gel 60 e como fase móvel solventes orgânicos puros ou em misturas binárias. As amostras dos compostos isolados foram enviadas para análise por Ressonância Nuclear Magnética.

Análise Estatística

Os dados de FPS, atividade antioxidante, teor de fenólicos e flavonóides foram analisados estatisticamente. Utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) para comparar as médias, seguida pelo teste de Tukey, estabelecendo um nível de significância de 5%, através do software Sisvar 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A obtenção do extrato bruto (EB) resultou em um material cristalizado com 2% de teor de extrativos, e seu fracionamento resultou nas frações clorofórmica (FC) e hidrometanólica (FHM) com 33% e 66,2% de rendimento, respectivamente. Na atividade fotoprotetora foi observada relação dose-dependente para EB, FC e FHM, destacando-se a FC pela maior resposta em todas as concentrações testadas (5 a 100 µg/mL), demonstrando a presença de substâncias fotoprotetoras na raiz de mandacaru. Dentre os resultados, as concentrações de 75 e 100 µg/ml de FC se enquadram no valor de FPS preconizado pela Resolução nº 629/22, que determina o valor mínimo de FPS ($FPS > 6$) que um produto precisa ter para ser considerado como fotoprotetor. Todas as amostras apresentaram também proteção anti-UVA. Como mostra a Tabela 1, FC também obteve destaque frente à atividade antioxidante, com resultados sendo corroborados pelos valores obtidos nas análises de teor de fenólicos e flavonóides (Tabela 1), componentes com fator fotoprotetor e antioxidante comprovados (De Vargas e Bellaver, 2022; Simões et al., 2017).

Tabela 1. Atividade Antioxidante, Fenólicos e Flavonóides Totais do Extrato Bruto (EB), Fração Clorofórmica (FC) e Fração Hidrometanólica (FHM) de *Cereus jamacaru*

	Atividade antioxidante		Teor de metabólitos	
	DPPH (µmol TE/g _{amostra})	ABTS (µmol TE/g _{amostra})	Fenólicos (mgEAG/g _{amostra})	Flavonóides (mgEQ/g _{amostra})
EB	72,43 ± 4,04 ^b	2,37 ± 0,22 ^c	29,29 ± 1,99 ^b	1,39 ± 0,13 ^b
FC	127,62 ± 16,88 ^a	4,60 ± 0,14 ^a	45,88 ± 6,99 ^a	3,85 ± 0,16 ^a
FHM	65,05 ± 3,53 ^b	3,33 ± 0,28 ^b	29,26 ± 2,21 ^b	0,975 ± 0,06 ^c

TE – Trolox equivalente, EAG – Equivalente a ácido gálico, EQ – Equivalente a quercetina
Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si em cada coluna, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

Fonte: a Autora

A presença de terpenos, esteroides, alcaloides, cumarinas e compostos fenólicos foi positiva para EB, FC e FHM. A amostra escolhida para fracionamento e purificação (Grupo G) resultou em 236 frações, reunidas em 16 grupos, dos quais 12 foram selecionados para identificação estrutural devido ao seu perfil de isolamento (grupos M1, M2, M5, M8, M9, M11 e frações 117, 185, 192, 193, 201 e 219).

CONCLUSÃO

As raízes de mandacaru apresentaram ação fotoprotetora e antioxidante, com valores promissores para a fração clorofórmica, indicando possibilidade de aplicação em formulações cosméticas e farmacêuticas. Esta fração também obteve os maiores teores de fenólicos e flavonóides, embora distintos de resultados anteriormente obtidos em nosso laboratório, provavelmente devido à idade e local de colheita do material vegetal. Tais resultados demonstram a importância dos fatores ambientais na formação e permanência de metabólitos secundários, e a necessidade de sua análise e consideração em relação ao objetivo de pesquisa. Com esta pesquisa, pode-se apontar a presença de

alcalóides, cumarinas, terpenos, esteroides e compostos fenólicos na composição do extrato metanólico de *Cereus jamacaru* e frações. Doze frações foram isoladas, as quais estão em processo de caracterização estrutural por técnicas espectrométricas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução- RDC N° 629, de 10 de março de 2022. Dispõe sobre protetores solares e produtos multifuncionais em cosméticos e internaliza a Resolução GMC MERCOSUL nº 08/2011. *Diário Oficial da União*: Seção 1, [Brasília], n. 51, p. 125, 16 mar. 2022: Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-629-de-10-de-marco-de-2022-386099957> Acesso em: 10 jun, 2025
- BANOV. D. et al. Caracterização do Extrato Seco de Ginkgo biloba L. *Acta Farmacéutica Bonaerens*, São Paulo, SP, v. 25, n. 2, p. 219-224, 2006.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology, Barking*, v. 28, n. 1, p. 25–30, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5). BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biomas Brasileiros: *Caatinga*. Brasília, [20--]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/caatinga.html>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- MANSUR, J. S. et al. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *An. Bras. Dermatol.*, Rio de Janeiro, v. 61, p. 121-124, 1986.
- MESSIAS, J. et al. Avaliação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos de ratas no segundo terço da gestação submetidas à ação do extrato metanólico de *Cereus jamacaru* DC., Cactaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 20, n. 4, p. 478–483, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/RcpJ6HTkpxxzqyMLDrff9tQ/abstract/?lang=pt> Acesso em: 30 out, 2024.
- OLIVEIRA JUNIOR, R. G et al. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE FOTOPROTETORES DERIVADOS DE PRODUTOS NATURAIS TECHNOLOGICAL FORECASTING OF SUNSCREENS DERIVED OF NATURAL PRODUCTS. *Revista Gestão Inovação e Tecnologias*. DOI: 10.7198/S2237-0722201300010003.
- SILVA, L. F. C. R. et al. *Cereus jamacaru* DC. (Cactaceae): From 17th century naturalists to modern day scientific and technological prospecting. *Acta Botanica Brasilica*, v. 33, n. 2, p. 191–197, jun. 2019.
- VELASCO, M. V. R. et al. 2011. Novas metodologias analíticas para avaliação da eficácia fotoprotetora (in vitro) - revisão. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. 32(1):27-34.
- WAGNER, H.; BLADT, S. Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas. Berlim, Germany: *Springer Science & Business Media*, 1996.